**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**Свободные электромагнитные колебания**

**1.** 1) В колебательном контуре емкость конденсатора 3 мкФ, а максимальное напряже­ние на нем 4 В. Найдите максимальную энергию магнитного поля катушки. Активное сопротив­ление примите равным нулю.

2) Почему в колебательном контуре, изобра­женном на рисунке, существуют только затухаю­щие электромагнитные колебания?

**2.**1) Индуктивность и емкость колебательного контура соответственно равны 70 Гн и 70 мкФ. Определите период колеба­ний в контуре. Можно ли эти колебания назвать высокочастотными?

2) Что можно сказать о значении энергии магнитного поля катушки колебательного контура, когда энергия электрического поля конденсатора достигнет максимума?

**3.**1) Определите циклическую частоту колебаний в контуре, если емкость конденсато­ра контура 10 мкФ, а индуктивность его катушки 100 мГн.

2) Где будет в колебательном контуре, изо­браженном на рисунке, сосредоточена энергия через четверть периода?

**4.**1) В колебательном контуре при напряжении на обклад­ках конденсатора 3 В энергия магнитного поля равна 0,9·10 -5 Дж. Определите емкость конденсатора, считая активное сопротивление контура равным нулю.

2) Начертите схему колебательного контура, конденсатор ко­торого можно было периодически подзаряжать от источника по­стоянного тока.

**5.**1) Индуктивность катушки колебательного контура 5·10 -4Гн. Требуется настроить этот контур на частоту 1 МГц. Какова должна быть емкость конденсатора в этом контуре?

2) Что можно сказать о значении энергии электрического поля конденсатора в контуре, когда энергия магнитного поля достигнет минимума?

**6.**1) Определите индуктивность катуш­ки колебательного контура, если емкость кон­денсатора равна 5 мкФ, а период колебаний 0,001 с.

2) Где в колебательном контуре, изображен­ном на рисунке, будет сосредоточена энергия через четверть периода?

**7.**По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период тока и частоту. Напишите урав­нение ЭДС.

**8.**По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду на­пряжения, период и значение напряже­ния для фазы ∏/3 рад

**9.** По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду силы тока, период и частоту. Напишите урав­нение мгновенного значения силы пере­менного тока.

** 10.** По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду силы тока, частоту и значение силы тока дляфазы 3/2∏ рад.

**11.** По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период и частоту ЭДС. Напишите урав­нение ЭДС.

**12.** Значение силы тока, измеренное в амперах, задано урав­нениемi= 0,28 sin50∏t, где t выражено в секундах. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

**13.**Значение ЭДС, измеренное в вольтах, задано уравне­нием е= 50 sin5∏t,где t выражено в секундах. Определите ампли­туду ЭДС, период и частоту.

**14.**Амплитуда ЭДС переменного тока с частотой 50 Гц равна 100 В.Каковы значения ЭДС через 0,0025 и 0,005 с, считая от начала периода?

**15.**Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнениемU= 120 cos 40∏t ,где t выражено в секундах. Чему равна амплитуда напряжения, период и частота?

**16.**Мгновенное значение силы переменного тока частотой 50 Гц равно 2 А для фазы ∏/4рад. Какова амплитуда силы тока?Найдите мгновенное значение силы тока через 0,015 с, считая от начала периода.

**17.**Мгновенное значение ЭДС переменного тока для фазы 60° равно 120 В. Какова амплитуда ЭДС? Чему равно мгновенное значение ЭДС через 0,25 с, считая от начала периода? Частота то­ка 50 Гц.

**Индуктивное и ёмкостное сопротивления**

**18.**Каково индуктивное сопротивление проводника с индук­тивностью 0,05 Гн в цепи переменного тока частотой 50 Гц?

**19.**Определите емкость конденсатора, сопротивление ко­торого в цепи переменного тока частотой 50 Гц равно 103 Ом.

**20.**В цепь переменного тока с действующим значением на­пряжения 220 В включено активное сопротивление 50 Ом. Найдите действующее и амплитудное значения силы тока.

**21.**Индуктивное сопротивление катушки 80 Ом. Определи­те индуктивность катушки, если циклическая частота переменного тока 1000 Гц.

**22.**Индуктивность и емкость в цепи переменного тока со­ответственно равны 0,1 Гн и 1 мкФ. Найдите отношение индуктив­ного сопротивления к емкостному при частоте 5 кГц.

**23.**Определите период переменного тока, для которого конденсатор емкостью 2 мкФ представляет сопротивление 8 Ом.

**24.** Какое количество теплоты выделится в 1 мин в элек­трической плитке с активным сопротивлением 30 Ом, если плитка включена в сеть переменного тока, напряжение которого, измерен­ное в вольтах, изменяется со временем по закону U= 180 sinωt?

**25.** К городской сети подключена цепь, состоящая из по­следовательно включенных резистора с активным сопротивлением 150 Ом и конденсатора емкостью 50 мкФ. Определите амплитудное значение силы тока в цепи, если действующее значение напряжения в сети 120 В.

**Мощность переменного тока**

**26.** Ваттметр, включенный в сеть переменного тока, отме­чает мощность 650 Вт. Правильно ли показание ваттметра, если на­пряжение в сети 120 В, сила тока 6 А и cosφ = 0,85?

**27.** Определите коэффициент мощности, если при включении электродвигателя в сеть переменного тока вольтметр показал 220 В, амперметр 4 А, а ваттметр 600 Вт.

**28.** Какова активная мощность, развиваемая генератором во внешней цепи, если напряжение на зажимах генератора перемен­ного тока равно 220 В, сила тока во внешней цепи равна 10 А и cosφ = 0,8?

**29.** С каким коэффициентом мощности работает двигатель, включенный в сеть переменного тока с напряжением 120 В и силой тока 8 А, если показание ваттметра равно 600 Вт?

**30.** Коэффициент мощности работающего электродвига­теля 0,8. Найдите значение силы тока, если электродвигатель, вклю­ченный в данную сеть, потребляет мощность 8 кВт, а напряжение в сети 380 В.

**31.** Активная мощность в цепи переменного тока равна 40 Вт, cosφ= 0,2, сила тока 1 А. Определите напряжение в данной цепи.

**Трансформатор**

32.Трансформатор повышает напряжение с 220В до 660В и содержит в первичной обмотке 850витков. Определите коэффициент трансформации и число витков во вторичной обмотке. В какой обмотке сила тока больше?

 **33.** Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на ее концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке 9 А, а напряжение на ее концах — 10 В. Определите КПД транс­форматора.

**34.**Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 5 включена в сеть с напряжением 220 В.Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки.

**35.** Напряжение на зажимах вторичной обмотки понижаю­щего трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Пер­вичная обмотка включена в цепь с напряжением 240 В. Найдите у силу тока в первичной обмотке трансформатора.

**36.** Трансформатор имеет коэффициент трансформации 20. Напряжение на первичной обмотке 120 В. Определите напряжение на вторичной обмотке и число витков в ней, если первичная обмотка имеет 200 витков.

**37.** Первичная обмотка силового трансформатора для пи­тания цепей радиоприемника имеет 1200 витков. Какое количество витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для пита­ния кенотрона (необходимое напряжение 3,5 В)? Напряжение в сети 120 В.

**38.** Двухпроводная линия длиной 800 м от понижающего трансформатора выполнена медным проводом сечением 20 мм2. Приемники энергии потребляют 2,58 кВт при напряжении 215 В. Определите напряжение на зажимах трансформатора и потерю мощности в проводах линии.

1. Что произойдет, если трансформатор, рассчитан­ныйнанапряжение первичной цепи 127 В, включить в цепь постоянного тока того же напряжения? Почему к. п. д. у трансформатора значительно выше, чем у электродвига­теля?
2. Повышающий трансформатор работает от сети с напряжением U1= 120 В. Число витков в первичной об­моткеn1=90. Определить коэффициент трансформации k и число витков n2во вторичной обмотке, если при холостом ходетрансформатора напряжение на ее зажимах U*2*=3000 В.
3. Для определения числа витков в первичной и вто­ричной обмотках трансформатора поверх вторичной обмот­ки намотали n3=80 витков провода и после включения пер­вичной обмотки в цепь с напряжением U1=220 В с помощью вольтметра определили напряжение на концах измеритель­ной обмотки (U3=20 В) и на концах вторичной обмотки (U2=36 В). Определить число витков в первичной (n1) и во вторичной (n2) обмотках. Чему равен коэффициент транс­формации?
4. Если на первичную обмотку трансформатора пода­ется напряжение 220 В, то на вторичной обмотке при холос­том ходе получается напряжение 130 В. Число витков в первичной обмотке равно 400. Определить число витков во вторичной обмотке, если поток рассеяния составляет 3,8 %.
5. Коэффициент трансформации равен 20. Какая обмотка трансформатора — первичная или вторичная — должна иметь большее сечение проводов? Почему?
6. Сила тока в первичной обмотке трансформатора равна 4,8 А, напряжение на ее зажимах составляет 127 В. Сила тока во вторичной обмотке равна 2,5 А при напряже­нии на ее зажимах 220 В. Определить к. п. д. трансформа­тора при коэффициенте мощности, равном единице.
7. Первичная обмотка трансформатора, включенно­го в цепь переменного тока с напряжением 220 В, имеет 1500 витков. Определить число витков во вторичной обмот­ке, если она должна питать цепь с напряжением 6,3 В при силе тока 0,50 А. Нагрузка активная. Сопротивление вто­ричной обмотки равно 0,20 Ом. Сопротивлением первичной обмотки пренебречь.
8. На первичную обмотку трансформатора подается напряжение 3,5 кВ. Его вторичная обмотка соединена под­водящими проводами с потребителем, у которого напряже­ние равно 220 В, а потребляемая мощность составляет 25 кВт при коэффициенте мощности, равном 1. Определить сопротивление подводящих проводов, если коэффициент трансформации равен 15. Чему равна сила тока в первичной обмотке трансформатора? Сопротивлением вторичной об­мотки пренебречь.
9. В повышающем трансформаторе с коэффициентом трансформации 0,50 напряжение на нагрузке, включенной в цепь вторичной обмотки, равно 216 В. Нагрузка чисто активная, ее сопротивление равно 10,8 Ом. Определить на­пряжение в первичной обмотке трансформатора, силу тока в ней и к. п. д. трансформатора. Сопротивление вторичной обмотки равно 0,20 Ом. Сопротивлением подводящих про­водов пренебречь.
10. В первичной обмотке трансформатора, включен­ной в сеть с напряжением 380 В, содержится 1320 витков. Во вторичную цепь включена активная нагрузка, потреб­ляющая мощность 360 Вт. Принимая сопротивление нагруз­ки равным 3,6 Ом и сопротивление вторичной обмотки рав­ным 0,20 Ом, определить э. д. с. индукции во вторичной обмотке и число витков в ней, силу тока в первичной обмотке, к. п. д. трансформатора. Считать коэффициент мощности равным единице.
11. В трансформаторе с сердечником, поперечное сечение которого везде одинаково, на первичную обмотку (n=100 витков) подано напряжение 200 В. Каково напряжение на вторичной обмотке (n=200 витков)?
12. В конце линии переменного тока, сопротивление которой равно Rл=12 Ом, установлен понижающий транс­форматор с коэффициентом трансформации k=20. Потреби­тель получает со вторичной обмотки активную мощность Р2=21 кВт при силе тока I2=60 А. Определить к. п. д. трансформатора, если напряжение в начале линии U=7,2 кВ, а потери мощности в первичной обмотке ничтожно малы. Нагрузка во вторичной цепи чисто активная.

**Электромагнитные волны**

1. Диапазон каких радиоволн может принимать радио­приемник, если емкость конденсатора его колебательного контура изменяется от 30 до 300 пФ, а индуктивность катушки — от 40 до 100 мкГн?
2. Передатчик, установленный на борту космического корабля «Восток», работал на частоте 20 МГц. Определите длину и период излучаемых им радиоволн.
3. Радиоприемник работает в диапазоне от 20 до 40 МГц. Емкость конденсатора его колебательного контура может изме­няться от 50 до 600 пФ. Как изменяется индуктивность его ка­тушки?
4. Радиоприемник может принимать радиоволны в диапа­зоне от 3 до 50 МГц. Индуктивность катушки его колебательного контура может изменяться от 5 до 2 мкГн. В каких пределах изме­няется емкость конденсатора колебательного контура этого радио­приемника?
5. Определите период и частоту радиопередатчика, ра­ботающего на волне длиной 30 м.
6. Определите частоту и длину волны радиопередатчика, если период его электрических колебаний равен 10 -6 с.